

TITLE OF THE INVENTION

レンズ装置及びこれを使用する電子カメラ

BACKGROUND OF THE INVENTION

1. Field of the Invention

この発明は、レンズ装置及びこれを使用する電子カメラ、詳しくは沈胴式のズームレンズをステッピングモータにより駆動するレンズ装置と、このレンズ装置を具備してなる電子カメラに関するものであって、特に電子カメラにおけるレンズ鏡枠の駆動制御に関するものである。

2. Related Background Art

近年、写真撮影用フィルムを使用して写真撮影等を行なうカメラや、撮像素子等を利用して電氣的な画像信号を生成し、この画像信号を記録媒体等に記録するようにした電子カメラ等（以下、両者をカメラ等と総称する）においては、携帯して使用するのに至便なようにカメラ本体の小型化が望まれている。

また、その一方で自動焦点調節装置（オートフォーカス装置＝A F装置）の高精度化や撮影レンズとして使用されるズームレンズの高倍率化等、より一層の高機能化が要求されている。

そこで、従来のカメラ等においては、カメラ本体の小型化及び高機能化を両立させるための様々な工夫がなされている。例えばカメラの不使用时には、撮影レンズを保持する複数のレンズ鏡枠を収納した撮影レンズ鏡筒（なお、撮影レンズがズームレンズである場合にはズームレンズ鏡筒ともいう）をカメラ本体の内部に収納するようにして携帯時の小型化を図る一方、カメラの使用時には、同レンズ鏡筒をカメラ本体の前面に向けて繰り出させると共に、このレンズ鏡筒内の複数のレンズ鏡枠を所定の位置にそれぞれ移動させることで変倍動作（ズーム動作）や自動焦点調節動作（A F動作）を実現するいわゆる沈胴式のズームレンズ装置等を備えてなるものが一般的に実用化されている。

この沈胴式のズームレンズ装置等においては、レンズ鏡枠がカメラ本体の内部に収納された状態となる収納位置と、レンズ鏡枠がカメラ本体の前面から突出するように繰り出されて撮影が可能となる状態の撮影準備位置との間を移動する収

納区間と、撮影準備位置を始点とする撮影動作時におけるレンズ鏡枠の移動区間、即ちズーム動作のために所定のレンズ鏡枠が移動し得るズーム区間との二つの移動区間において、レンズ鏡枠が移動されるように構成されている。

このようにレンズ鏡枠の移動区間が、大きく分けて二つの異なる動作を行なうように構成した場合、即ち主にズーム動作を行なうズーム区間（又はズーム領域ともいう）と、レンズ鏡筒をカメラ本体内部に収納するための収納区間とを有して構成される場合には、両区間においてレンズ鏡枠を駆動させるために要求される要件がそれぞれ異なるものになる。

通常の場合、ズーム区間におけるレンズ鏡枠の移動は、主に撮影動作のためになされる移動であるので、より高精度な移動精度が要求される。これに反して、収納区間では、高い精度は要求されない代わりに、より迅速な動作が要求され、高速かつ確実な移動によって素早くレンズ鏡枠（鏡筒）を収納位置へと移動させる必要がある。このことから、各移動区間に応じて最適となる駆動条件でレンズ鏡枠の駆動制御を行なうことが望ましい。

このような点を考慮して、例えば日本国特許番号第2702474号によって開示されているレンズ駆動装置では、ズーム区間とそれ以外の区間とでズームレンズの駆動速度を変化させるようにしている。つまりズーム区間では、ズームレンズの駆動速度を低速で駆動するように制御する一方、非ズーム区間では、ズームレンズの駆動速度を高速で駆動する制御を行なうようにしている。

これによれば、非ズーム区間でのズームレンズの移動を高速化したことによって、装置の可動状態から収納状態への切り換え時間の短縮を実現することができるというものである。

このように、上記日本国特許番号2702474号に開示されている手段では、ズーム区間とそれ以外の移動区間とでそれぞれ要求されるズームレンズの駆動速度に着目して、ズーム区間とそれ以外の移動区間におけるズームレンズの駆動条件を変更するように制御しているのである。

ところが、通常の沈胴式のズームレンズ装置においては、駆動速度以外にも、以下に示すような駆動条件が要求されることがある。

通常の場合、レンズ鏡枠の収納区間においては、レンズ鏡枠を移動させるカム

等からなる機構を工夫することによって、比較的高速で動作させるようにする手段が多く用いられる。また、レンズ鏡枠を保持するレンズ鏡筒等に対しては、不測の外力が加わることも考えられる。したがって、レンズ鏡筒を収納する収納区間における駆動制御を実行するには、十分な駆動トルクが要求されることになる。

また、ズーム区間においては、高精度にズーム倍率を調整するために、より細かいステップでの移動が不可欠になると共に、所定のレンズ鏡枠を所定の位置に確実に位置決めさせるためにも、より高精度な駆動制御が要求されることとなる。

さらに、例えば電子カメラ等においては、撮影動作時に消費電力が比較的大きな撮影系に関する電気回路等を動作させる必要があるため、撮影動作時には、撮影系以外の他の電気回路系によって消費される電力を低く抑える必要性がある。

したがって、このためには消費電力が比較的大きく、撮影動作時に頻繁に利用されるズーム動作に関する駆動電流を低減させることができれば、高い省電力効果が期待される。そこで、撮影動作時におけるズーム動作に関する駆動電流の低減化は、近年、特に望まれている機能であると言える。

ところで、上述したようにレンズ鏡枠を保持するレンズ鏡筒等に対して意図しない不測の外力が加わること、例えば図 9 の模式図に示すように撮影時に前玉鏡枠 102 に外力 F が作用すると、カメラ本体 101 の内部に向けて同鏡枠 102 が移動してしまい、前玉鏡枠 102 の配置されるべき本来の位置からずれてしまうことがあり得る。

従来においては、レンズ鏡枠や駆動用のカムに位置検出用のエンコーダを設け、このエンコーダと駆動用DCモータとを組み合わせたいわゆるクローズドループのレンズ鏡筒駆動方式を採用することで、上述のような外力Fによる位置ずれの問題を解決していた。これによれば、外力等によってレンズ鏡枠の位置が変化してもエンコーダによって位置の変化を検出できるので、これを修正することができるのである。

レンズ鏡枠の異常動作に対応したレンズ鏡筒の例としては、例えば日本国特許公開平6-347683号公報・日本国特許公開平7-218807号公報・日本国特許公開平9-230215号公報等に記載されているものがあり、これらの技術手段は、いずれもレンズ鏡枠の位置検出用のエンコーダ出力を利用して異

常動作を検出するようにしている。

また、レンズ鏡枠の駆動方式としては、上述のようなDCモータとエンコーダとを組み合わせたものよりも、駆動パルスで制御するステッピングモータを駆動源として用いた駆動方式の方がコスト的にも占有空間の上からも有利であることはよく知られている。例えば日本国特許公開平5-188267号公報等に開示されている手段では、レンズ鏡枠の駆動源としてステッピングモータを用いており、基準位置（ホームポジション）の検出を行なうための検出手段としてフォトセンサを利用するようにしている。

一方、レンズ鏡枠等を駆動する駆動速度等の駆動条件は、モータ等の駆動源と密接な関係にある。したがって、各種の駆動条件に確実に適応させて駆動源の制御を行なうためには、駆動源の限定が不可欠である。通常の場合、カメラ等におけるレンズ鏡筒の駆動源としては、エンコーダ等の部材が不要となるステッピングモータ等が従来より一般的に広く利用されている。

ここで、一般的なステッピングモータの駆動方法について、簡単に説明する。通常のステッピングモータの駆動方法には、一般的に図10に示す1相励磁駆動と、図11に示す2相励磁駆動と、図12に示す1-2相励磁駆動等があり、さらにマイクロステップ駆動（図示せず）等、種々の駆動方法がある。

1相励磁駆動は、図10で示すようにA相とB相のコイルに交互に通電を繰り返す駆動形式である。したがって低消費電力での駆動が可能である一方、駆動トルクは、比較的低い駆動方式であるという特徴がある。

また、2相励磁の場合には、ロータの磁極は、ステータの隣接する二つの磁極の中間に対向するように移動するが、一回の磁極の変化で回転する回転量は、1相励磁の場合と同じである。この2相励磁は、図11で示すようにA相とB相のコイルに同時に通電をする駆動形式である。したがって2相励磁の場合には、モータが停止している状態を保持するために、常にステータを励磁する必要がある。このことから2相励磁は、1相励磁に比べて消費電力を多く必要とする反面、1相励磁に比べて高い駆動トルクでの駆動を行なうことができ、より高速な移動を実現し得るという特徴がある。

そして、1-2相励磁の場合には、1相励磁と2相励磁とを繰り返すようにな

っているので、例えばステータの磁極に対向する位置から回転が開始すると、次の磁極の変化によってステータの隣接する二つの磁極の中間に移動し、さらに次の磁極の変化で隣の磁極に対向する位置にロータが移動する。これによってステータの一回の磁極の変化により得られる回転量は、1相励磁や2相励磁の場合の2分の1相当の回転量となる。したがって1-2相励磁では、1相励磁や2相励磁の場合に比べて、磁極変化の一回当たりの回転量を少なくすることができるので、より微細な駆動を行なうことができ、より高精度の位置決め精度を確保し得るという特徴があると共に、低振動化・低騒音化することができる利点がある。

また、マイクロステップ駆動は、さらに電氣的に微細なステップ角を実現することのできる駆動方法であつて、1 - 2相励磁の場合より以上に、高精度な位置決め精度を確保し得ると共に、低振動化・低騒音化に寄与し得るという特徴がある。

このようにステッピングモータを利用する場合には、要求される駆動条件に応じてステッピングモータの駆動方式を切り換えるように制御すれば、より効率的にレンズ鏡枠を移動させることができ、極めて至便である。

ところで、インナーフォーカスタイプのズームレンズ鏡筒においては、外力による前玉鏡枠のずれに対して最も問題になるのが、ズームレンズとフォーカスレンズとの位置関係である。従来の銀塩カメラでよく用いられる合焦方式によると、ズームレンズの位置と測距した距離情報とによってフォーカスレンズの位置を決定するようにしていることから、上述のように前玉鏡枠が本来の位置からずれることは許されない。したがって、従来の手段においては、エンコーダによるレンズ鏡枠の位置を検出し、これを常に所定の位置となるように管理することは不可欠な問題である。

また、従来の電子カメラやビデオムービー等においては、合焦状態を距離情報によらずに撮像素子により取得される信号の高周波成分を検出して行なうようにしたいわゆるコントラスト合焦方式を採用したものが一般的であるが、この合焦手段を用いたものでは、ズームレンズとフォーカスレンズとの位置関係に厳密さが要求されないことも知られている。

ところが、上述のように従来の電子カメラ等において、コントラスト合焦方式

[illegible]

また、合焦動作の完了後に、ズームレンズの位置とフォーカスレンズの位置との関係によって被写体距離を算出し、この被写体距離に関する情報をストロボ装置等を制御するためのカメラ制御情報としてに利用する場合には、位置ずれが大きいと、カメラ制御情報の誤差が大きくなってしまい、よって画質を劣化させることにもなりかねない。

本発明は、上述した諸点に鑑みてなされたものである。

本発明の第１の目的は、レンズ鏡枠をカメラ本体の内部へと移動させる収納動作時には、レンズ鏡枠をより迅速に移動させるような駆動制御を行なうと共に、撮影動作中のズーム動作時には、レンズ鏡枠をより高精度に移動させ得る駆動制御を行なうことによって、要求される駆動条件に応じて効率的な駆動制御を実現し、これによって装置全体の消費電力の低減化に寄与することのできるレンズ装

置を提供することにある。

また、本発明の第2の目的は、特に電子カメラ等におけるレンズ鏡枠を移動させるための駆動源として利用されるステッピングモータの駆動制御を、複数の駆動方法（駆動モード）に応じて最適に行なうことによって、消費電力の低減化に寄与し得るレンズ装置を備え、これによって良好な使用感と操作性とを共に取得し得る電子カメラを提供することにある。

そして、本発明の第3の目的は、レンズ鏡枠に加えられた外力等によって被写体側にあるレンズ鏡枠の位置ずれが発生したような場合にも、この位置ずれを自動的にずれ補正処理によって解決し、かつ撮影動作の続行を可能とする小型で、低コストのズームレンズ鏡筒を有するカメラを提供することを目的とする。

さらに、本発明の第4の目的は、動画像データと静止画像データとを生成し記録し得る電子カメラにおいて、動画撮影動作の実行中におけるズーム動作と、静止画撮影動作の実行中におけるズーム動作とを、異なる駆動モードで駆動制御することで、動画撮影動作の実行中にズーム駆動に伴うモータ等の駆動音等のノイズ成分が同時に記録されてしまうことを抑えると共に、振動を抑えて良好な動画像データを記録し得ると共に、静止画像データの記録をも快適に実行し得る電子カメラを提供することにある。

簡略に説明すると、第1の発明によるレンズ装置は、レンズ鏡筒内にあって、収納状態となる収納位置と撮影可能状態となる撮影準備位置との間の収納区間と、上記撮影準備位置を含み変倍動作が実行されるズーム区間とを移動し、撮影光学系を保持する複数のレンズ鏡枠と、この複数のレンズ鏡枠を移動させるステッピングモータと、上記複数のレンズ鏡枠を上記収納位置から上記撮影準備位置まで移動させる繰出動作時と、上記レンズ鏡枠を上記ズーム区間内の任意の位置から上記収納位置へと移動させる収納動作時には、上記ステッピングモータを第1の駆動モードによって駆動制御し、上記レンズ鏡枠を上記ズーム区間内において移動させるズーム動作時には、上記ステッピングモータを上記第1の駆動モードよりも低い電流で動作させる第2の駆動モードで駆動制御する駆動制御手段とを備えてなることを特徴とする。

また、第2の発明による電子カメラは、撮影光学系により結像された被写体像

$\{f_{\alpha}^{\beta}\}_{\alpha \in \mathcal{A}, \beta \in \mathcal{B}}$ and $\{g_{\alpha}^{\beta}\}_{\alpha \in \mathcal{A}, \beta \in \mathcal{B}}$ are two families of functions from \mathcal{A} to \mathcal{B} . Then, $\{f_{\alpha}^{\beta}\}_{\alpha \in \mathcal{A}, \beta \in \mathcal{B}}$ and $\{g_{\alpha}^{\beta}\}_{\alpha \in \mathcal{A}, \beta \in \mathcal{B}}$ are two families of functions from \mathcal{A} to \mathcal{B} .

$\{f_{\alpha}^{\beta}\}_{\alpha \in \mathcal{A}, \beta \in \mathcal{B}}$ and $\{g_{\alpha}^{\beta}\}_{\alpha \in \mathcal{A}, \beta \in \mathcal{B}}$ are two families of functions from \mathcal{A} to \mathcal{B} . Then, $\{f_{\alpha}^{\beta}\}_{\alpha \in \mathcal{A}, \beta \in \mathcal{B}}$ and $\{g_{\alpha}^{\beta}\}_{\alpha \in \mathcal{A}, \beta \in \mathcal{B}}$ are two families of functions from \mathcal{A} to \mathcal{B} .

$\{f_{\alpha}^{\beta}\}_{\alpha \in \mathcal{A}, \beta \in \mathcal{B}}$ and $\{g_{\alpha}^{\beta}\}_{\alpha \in \mathcal{A}, \beta \in \mathcal{B}}$ are two families of functions from \mathcal{A} to \mathcal{B} . Then, $\{f_{\alpha}^{\beta}\}_{\alpha \in \mathcal{A}, \beta \in \mathcal{B}}$ and $\{g_{\alpha}^{\beta}\}_{\alpha \in \mathcal{A}, \beta \in \mathcal{B}}$ are two families of functions from \mathcal{A} to \mathcal{B} .

処理手段と、この画像処理手段からの出力を画像データとして記録する記録手段とを備え、動画像データと静止画像データとを生成し記録し得る電子カメラにおいて、レンズ鏡筒内にあつてレンズ鏡枠が収納される状態となる収納位置と撮影可能となる位置である撮影準備位置との間の収納区間と上記撮影準備位置を含み変倍動作が実行されるズーム区間とに移動し撮影光学系を保持する複数のレンズ鏡枠と、この複数のレンズ鏡枠を移動させるステッピングモータと、上記ステッピングモータの駆動力をレンズ鏡枠に伝達する伝達手段と、上記複数のレンズ鏡枠が上記収納位置から上記撮影準備位置まで移動する繰出動作時と上記レンズ鏡枠が上記ズーム区間内の任意の位置から上記収納位置へと移動する収納動作時及び静止画像の撮影動作時には、上記ステッピングモータを第1の駆動モードによって駆動制御し、上記レンズ鏡枠が上記ズーム区間内で移動するズーム動作時及び動画像の撮影動作時には、上記ステッピングモータを上記第1の駆動モードよりも低い電流で動作させる第2の駆動モードによって駆動制御する駆動制御手段とを具備したことを特徴とする。

この発明のこれらの、および別の目的ならびに利益は、次の詳細な説明から、さらに明らかとなるであろう。

本発明によれば、レンズ鏡枠をカメラ本体の内部へと移動させる収納動作（撮影終了処理）時には、レンズ鏡枠をより迅速に移動させるような駆動制御を行なうと共に、撮影動作中のズーム動作（ズーム処理）時には、レンズ鏡枠をより高精度に移動させ得る駆動制御を行なうことによって、各駆動条件に応じた効率的な駆動制御を行なって、これにより装置全体の消費電力の低減化に寄与し得るレンズ装置を提供することができる。

また、本発明によれば、電子カメラ等におけるレンズ鏡枠を移動させる駆動源としてのステッピングモータの駆動制御を、複数の駆動方法（駆動モード）に応じて最適に行なうことで、消費電力の低減化を実現すると共に、より良好な使用感及び操作性の向上に寄与し得る電子カメラを提供することができる。

さらに、本発明によれば、動画像データと静止画像データとを生成し記録し得る電子カメラにおいて、動画撮影動作の実行中におけるズーム動作と、静止画撮影動作の実行中におけるズーム動作とを、異なる駆動モードで駆動制御するよう

にしたので、動画撮影動作の実行中にズーム駆動に伴うモータ等の駆動音等のノイズ成分が同時に記録されてしまうことを抑えることができると共に、振動を抑えて良好な動画像データを記録することができ、さらに静止画像データの撮影記録動作をも快適に実行し得る電子カメラを提供することができる。

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

図1は、本発明の一実施形態のカメラの構成を示すブロック構成図、

図2は、図1に示すカメラのズームレンズ鏡筒を示す斜視図、

図3は、図1に示すカメラにおけるズームレンズ鏡筒において、沈胴位置からワイド端位置（撮影準備位置）を経てテレ端位置に到る際の各レンズ群の繰り出し位置の関係を示す概念図、

図4A・図4B・図4Cは、PR(A)31及びPR(B)32の出力信号と、これによって検出し得るズーム区間内の領域（ゾーン）とズームカム枠27の回転角を示す図、

図5は、図1に示すカメラの撮影動作のシーケンスを示すフローチャート、

図6は、図1に示すカメラの撮影終了処理のシーケンスを示すフローチャート、

図7は、図5の撮影シーケンスで呼び出されるズーム処理のサブルーチンを示すフローチャート、

図8は、図5の撮影シーケンス又は図7のズーム処理で呼び出される異常処理のサブルーチンを示すフローチャート、

図9は、従来カメラにおいて撮影時に前玉鏡枠に外力が作用する状態を示す模式図、

図10は、従来一般的なステッピングモータにおける1相励磁駆動を説明する図、

図11は、従来一般的なステッピングモータにおける2相励磁駆動を説明する図、

図12は、従来一般的なステッピングモータにおける1-2相励磁駆動を説明する図、
である。

DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

本発明の以下に示す実施形態は、撮像素子等を利用して電氣的な画像信号を取得するように構成された電子カメラ（以下、カメラと略記する）を例示している。

本発明の一実施形態のカメラは、図 1 のブロック構成図に示すようにカメラ全体の動作が制御手段としてのシステムコントローラ 8 によって制御される。このシステムコントローラ 8 には、操作手段である操作スイッチ群のうち撮影開始を指示する信号を発生させるリリーススイッチ（SW）11、ズーム動作のうちズームアップ動作を指示する信号を発生させるズームアップスイッチ（SW）9、同様にズームダウン動作を指示する信号を発生させるズームダウンスイッチ（SW）10、電源供給の開始及び停止を指示する信号（パワーオン信号及びパワーオフ信号）を発生させるパワースイッチ（SW）12等が電氣的に接続されており、それぞれの操作出力信号が、システムコントローラ 8 に入力されるようになっている。

本カメラにおいて、まずリリーススイッチ 11 によって撮影開始が指示されると、ズームレンズ鏡筒 1 の撮影光学系を介して取り込まれた被写体像が撮像素子であるイメージャ 2 によって電氣信号に変換され、撮像回路 3 において、この電氣信号に対してサンプルホールド等の画像処理が施され、その出力の画像信号は、A/D 変換回路 4 によりデジタル信号に変換される。次いで、合焦回路 7 において A/D 変換回路 4 から出力されるデジタル画像信号の高周波成分から撮影レンズの合焦駆動のためのコントラスト情報を抽出し、システムコントローラ 8 に出力される。

一方、A/D 変換回路 4 から出力された画像信号は、画像処理手段である画像処理回路 13 に出力され、ここで各種の画像処理が施された後、バッファメモリ等のメモリ 14 に一時的に格納される。このメモリ 14 に格納された画像信号は、必要に応じて表示回路 15 を介して液晶ディスプレイ等の表示手段（以下、単に LCD という）16 に出力され、これに画像として表示される。また、圧縮伸長回路 19 に出力されて、記録に適する圧縮処理が施された後、記録手段であるインターフェース（I/F）17 を介してメモリカードやフラッシュメモリ等の記

録媒体 18 に出力され、これに記録される。なお、この記録媒体 18 に圧縮処理された形態で記録された画像信号は、操作スイッチ群からの所定の指示信号を受けて、I/F 17 を介して圧縮伸長回路 19 に読み込まれ、ここで表示に適する伸長処理が施された後、メモリ 14 に読み込まれ、されに表示回路 15 を介して LCD 16 に表示出力されるようになっている。

なお、本実施形態において、イメージャ 2 及び撮像回路 3 等からなるブロックは、複数のレンズ鏡枠に保持される撮影レンズによって結像される被写体像を光電変換して画像信号を生成する電子的撮像手段である。また、この電子的撮像手段を少なくとも含み、さらに A/D 変換回路 4 及び合焦回路 7 等の構成部材により形成されるブロックを、撮影ブロックと言うものとする。

システムコントローラ 8 は、フォーカスモータ駆動回路 6 を介してズームレンズ鏡筒 1 に内蔵されるフォーカスモータ 2 9 を駆動し、ズームレンズ鏡筒 1 の合焦動作（AF 動作）を行なわしめるようになっている。

また、撮影動作時において、リリースSW 11の操作に先立ってズームアップSW 9又はズームダウンSW 10が操作された場合には、システムコントローラ8は、入力されたズーム動作指示に基づいてズームモータ駆動回路5を介してズームレンズ鏡筒1に内蔵されるズームモータ26を駆動し、撮影光学系の変倍動作（ズーム動作）を行なう駆動制御回路の役目もしている。

そして、システムコントローラ 8 には、電源回路 4 1 を介して駆動電源である電池 4 2 が電氣的に接続されている。この電源回路 4 1 は、システムコントローラ 8 の制御によって本カメラの各内部回路に給電を行なっている。

上記ズームレンズ鏡筒１は、図１に示すように１群レンズ２２、２群レンズ２３、３群レンズ２４、４群レンズ２５等の撮影光学系と、１群レンズ２２を保持する１群レンズ枠２１と、変倍動作（ズーム動作）を行なわしめるズームカム枠２７と、このズームカム枠２７を駆動させるズームモータ２６と、合焦動作（ＡＦ動作）を行なわしめるために撮影レンズ系の所定のレンズ群を光軸Ｏに沿う方向に移動させるフォーカスモータ２９と、このフォーカスモータ２９等を保持する補助枠２８と、位置検出手段であるフォトリフレクタ；ＰＲ（Ａ）３１及びフォトリフレクタ；ＰＲ（Ｂ）３２等の各部材によって構成されている。

このズームレンズ鏡筒 1 について、さらに詳しく説明する。図 2 は、本実施形態のカメラのズームレンズ鏡筒を示す斜視図である。

ズームレンズ鏡筒 1 は、本ズームレンズ鏡筒 1 をカメラ本体（図示せず）の前面に固定支持する固定枠 30 と、複数のレンズ群（22, 23, 24, 25）等（図 2 では一部図示せず。図 1 参照）からなる上記撮影光学系と、ズーム駆動源としてのステッピングモータ等からなるズームモータ 26（図 2 では図示せず。図 1 参照）と、このズームモータ 26 により駆動される伝達手段であって固定枠 30 に回動自在に支持され 1 群レンズ枠 21、2 群レンズ 23、3 群レンズ 24 及び補助枠 28 等を光軸 O に沿う方向に進退可能に支持するカム部材であるズームカム枠 27 と、4 群レンズ 25（図 1 参照）を光軸 O に沿う方向に移動させ合焦動作を行なうフォーカスモータ 29（図 2 では図示せず。図 1 参照）と、このフォーカスモータ 29 等が取り付けられ、4 群レンズ 25 を光軸 O に沿う方向に進退自在に支持するフォーカス駆動用の補助枠 28（図 2 では図示せず。図 1 参照）と、上記ズームカム枠 27 の回動状態を検出することによってズームカム枠 27 のカム溝 27a に係合するカムピンの位置を検出する位置検出手段である二つの PR (A) 31, PR (B) 32 等によって構成されている。

なお、上記 1 群レンズ 22 は、最も被写体側に配置され、撮影動作時にカメラ本体から前面に向けて突出するように配置され、1 群レンズ枠 21 に保持されているものである。また、2 群レンズ 23、3 群レンズ 24、フォーカスレンズである 4 群レンズ 25 等は、ズームカム枠 27 の内部に収容されている。

上記 PR (A) 31 及び PR (B) 32 は、固定枠 30 の外周面上の同一周方向に沿って並べて配置されている。これら PR (A) 31 及び PR (B) 32 の通過経路にそれぞれ対向する位置であって、ズームカム枠 27 の外周面上の所定の位置には、光軸 O と直交する方向に沿って反射部材である検出パターン (A) 33 及び検出パターン (B) 34 が並べて貼り付けられている。そして、検出パターン (A) 33 は、検出パターン (B) 34 よりも検出期間が長くなるように形成されていて、かつ検出パターン (A) 33 の長さが $PR (A) 31 \cdot PR (B) 32$ の間隔よりも長くなるように設定されている。

したがって、検出パターン (A) 33 及び検出パターン (B) 34 の反射光を

PR (A) 3 1 及び PR (B) 3 2 が受光すると、同 PR (A) 3 1 及び PR (B) 3 2 のそれぞれから出力信号が検出されることになる。これによってズームカム枠 2 7 の位置、即ちズームレンズ鏡筒 1 が沈胴区間及びズーム区間において移動した際に、どの位置にあるかを検知することができるようになっている（図 4 A・図 4 B・図 4 C 参照）。

ズームカム枠 27 は、略円筒形状からなり、その外周部には、1 群レンズ枠 21 が摺動自在に嵌合している。また、ズームカム枠 27 には、周面上の所定の位置に所定の形状からなるカム溝 27 a が穿設されていて、このカム溝 27 a には、1 群レンズ枠 21 の内周側に向けて突設された駆動ピンが嵌入している。さらに、1 群レンズ枠 21 は、固定枠 30 の突出腕部 30 a の内面側に設けられている直進ガイド溝によって光軸 O に沿う方向に直進ガイドされるようになっている。したがって、ズームカム枠 27 がズームモータ 26 によって回転されると、これを受けて 1 群レンズ枠 21 は、光軸 O に沿う方向に進退駆動され、ズームレンズ鏡筒を沈胴区域の最後端位置（収納位置又は沈胴位置）からズーム区間の最先端位置（最大望遠（テレ）位置）までの間で移動する。

そして、ズームカム枠 27 の内部には、2 群レンズ 23 と 3 群レンズ 24 と補助枠 28 とが光軸方向に進退自在に保持されており、ズームカム枠 27 がズームモータ 26 によって回動されることで、上記 2 群レンズ 23、3 群レンズ 24、補助枠 28 等の撮影系の各部材が光軸 O に沿う方向に移動するようになっている。

また、ズーム動作時には、補助枠 28 の進退移動に伴ってフォーカスマータ 29 も一体的に移動し、同時にフォーカスマータ 29 が所定のトラッキングカーブにしたがって回転駆動することによって、4 群レンズ 25 は各ズーム位置における合焦位置に移動する。

図3は、本カメラにおけるズームレンズ鏡筒において、沈胴位置からワイド端位置（撮影準備位置でもある）を経てテレ端位置に到る際の各レンズ群の繰り出し位置関係を概念的に示す図である。

図3において沈胴位置とは、ズームレンズ鏡筒1がカメラ本体の内部に完全に収納された状態にあるときの位置であって、沈胴区間の最後端位置を示すものである。またワイド端（位置）及びテレ端（位置）は、カメラが撮影可能状態にあ

るときのズームレンズ鏡筒 1 の移動範囲、即ちズーム区間における両端位置を示し、撮影レンズの変倍率が広角寄りの最端位置をワイド端と言い、望遠よりの最端位置をテレ端と言うものとしている。なお、ワイド端は、撮影準備位置であって、沈胴区間における前端側の最端位置でもある。

図 3 に示すようにズームレンズ鏡筒 1 が沈胴位置からワイド端（撮影準備位置）に移動するときには、1 群～4 群レンズ 2 2 ～2 5 が所定の位置に繰り出され、ワイド端において本カメラは撮影準備状態となる。

また、ワイド端からテレ端までの区間では、1 群及び 3 群レンズ 2 2 ・2 4 が繰り出され、光軸 O に沿う方向に移動することで変倍動作（ズーム動作）がなされる。これに応じて 4 群レンズ 2 5 も所定の範囲で同方向に繰り出され移動する。この 4 群レンズ 2 5 は、図 3 において斜線で示す範囲内、即ちフォーカス移動範囲内を移動することによって焦点調節動作（A F 動作）がなされる。

なお、4 群レンズ 2 5 の繰り出し位置は、被写体距離と変倍率によって決定される。つまり、図 3 における最至近カーブ及び無限遠カーブで示されるように、同一の被写体距離に対する 4 群レンズ 2 5 の繰り出し位置は、変倍率に応じて変化する。

また、上述したように P R (A) 3 1 及び P R (B) 3 2 は、検出パターン (A) 3 3 及び検出パターン (B) 3 4 に対向する位置に配置されると、それぞれが検出パターン (A) 3 3 及び検出パターン (B) 3 4 からの反射光を受光することになる。これを受けて P R (A) 3 1 及び P R (B) 3 2 は、オン信号を発生するようになっている。したがって、P R (A) 3 1 及び P R (B) 3 2 のそれぞれの出力信号と、ズームカム枠 2 7 の回動角に基づいてズームカム枠 2 7 が沈胴区間とズーム区間のいずれの位置にあるかが検知されるようになっている。

図 4 A ・図 4 B ・図 4 C は、P R (A) 3 1 及び P R (B) 3 2 の出力信号と、これによって検出し得るズーム区間内の領域（ゾーン）を示す図である。

つまり、本実施形態においては、P R (A) 3 1 ・P R (B) 3 2 及び検出パターン (A) 3 3 ・検出パターン (B) 3 4 の配置を上述のように工夫することで、P R (A) 3 1 及び P R (B) 3 2 によってズーム区間内の 4 つの領域（図 4 A の符号 Z 1 ～Z 4 ）を検出し得るようになっている。

本実施形態のカメラは、上述のような構成を有しており、カメラ本体から突出するレンズ鏡枠の一つである1群レンズ枠21に対して、例えば外力が作用して1群レンズ枠21がカメラ本体側に向けて大きく移動してしまった場合、あるいは、ズーム駆動中に1群レンズ枠21に対して外力が作用することによりズームモータ26が大きく脱調してしまったような場合には、システムコントローラ8に予め記憶されている本来のズーム位置データと実際に検出されるズームカム枠27のズーム位置が異なることになる。例えばシステムコントローラ8による駆動指示が行なわれてズーム位置がテレ端にあるべきときに、実際のズームカム枠27は、ワイド端寄りの位置にあるような場合等には、システムコントローラ8の指示信号に基づいて規定されるズームカム枠27の位置データと、PR(A)31及びPR(B)32によって検出されるズームカム枠27のズーム位置とに差異が生じることがある。

そこで、本実施形態のカメラでは、このような場合には、ズームモータ26を駆動してズームカム枠27をワイド端の所定の位置まで繰り込むように回動させるようになっている。なお、上記PR(A)31及びPR(B)32により検出されたズームカム枠27の位置が沈胴区間である場合には、ワイド端の所定の位置まで繰り出すようにする。これと同時に、システムコントローラ8のズーム位置データもワイド端を示すデータに書き換えるようにしている。これによって、外力等が作用してズームカム枠27の位置に異常が発生した場合には、そのズームカム枠27の位置の修正を行なうようにしている。

このように構成された上記一実施形態のカメラにおける撮影動作時の作用を、以下に説明する。

図5は、本実施形態のカメラにおける撮影動作のシーケンスを示すフローチャートである。

まずステップS11において、本電子カメラのシステムコントローラ8は、操作スイッチ群のうちパワーSW12の状態を確認し、同パワーSW12がオン状態にされたことを確認すると、次のステップS12の処理に移行する。

ステップS12において、撮影準備処理のサブルーチン、即ちズームレンズ鏡筒1が沈胴位置から撮影準備位置（ズーム区間のワイド端位置）へと繰り出され

て、本電子カメラを撮影準備状態とする処理（レンズ繰り出しの処理）が実行される。

次いでステップS 1 3において、システムコントローラ8は、PR (B) 3 2の出力信号の状態を監視し、PR (B) 3 2からのオン信号が検出された場合には、次のステップS 1 5の処理に進む。なおステップS 1 3において、PR (B) 3 2からのオン信号が検出されない場合には、ステップS 1 4の異常処理のサブルーチン（図8参照）を実行した後、ステップS 1 5の処理に進む。

ステップS 15において、システムコントローラ8は、ズームモータ駆動回路5を介してズームモータ26を所定の方向（ここでは正転方向）に回転駆動して、ズームカム枠27を回転させる。すると、これを受けて1群レンズ枠21等の複数のレンズ鏡枠が光軸Oに沿う方向に繰り出され、これに伴ってズームレンズ鏡筒1が繰り出される。このときズームモータ26は、システムコントローラ8によって第1の駆動モードである2相励磁駆動で駆動制御される。そして、ズームレンズ鏡筒1が撮影準備位置まで移動すると、PR(A)31の出力信号がオン状態になる。

つまりシステムコントローラ 8 は、PR (A) 3 1 の出力信号の状態を監視しており、ステップ S 1 6 において PR (A) 3 1 からのオン信号が検出されるまで、上述のステップ S 1 5 以降の処理を繰り返し実行する。そして上述のステップ S 1 6 において、PR (A) 3 1 からのオン信号が検出されると、次のステップ S 1 7 の処理に進む。このステップ S 1 7 において、システムコントローラ 8 は、電源回路 4 1 を制御して、撮影ブロックへの電源供給を開始する（撮影ブロックの電源をオン状態とする）。

このようにして撮影ブロックへの電源供給が開始されることで、実際の撮影を行なうことができる状態、即ち撮影準備状態が整うこととなる。この状態において撮影者は、任意に操作スイッチ群を操作して所望の動作を実行する。

例えば、ステップS18におけるズーム処理のサブルーチンは、ズームアップSW9又はズームダウンSW10を操作することによって実行され、これにより所望のズーム動作が行なわれる（図7参照）。

このズーム動作時には、次のような処理がなされる。即ち駆動制御手段

であるシステムコントローラ 8 がズームモータ駆動回路 5 を介してズームモータ 26 を駆動制御することとなるが、このときズームモータ 26 は、第 1 の駆動モードよりも低い電流で動作させる第 2 の駆動モードである 1-2 相励磁駆動又はマイクロステップ駆動によって駆動制御される。そして、ズームダウン SW 9 及びズームダウン SW 10 とは異なる操作スイッチが操作されることにより、このズーム処理のサブルーチンを終了し、カメラは撮影待機状態（メインルーチン）に戻る（リターン）。

ここで、ズーム処理のシーケンスを、図 7 のフローチャートによって、さらに詳しく説明する。

上述したように、ズームアップ SW 9 又はズームダウン SW 10 からの指示信号によってズーム処理のシーケンスに入ると、まずステップ S 21 において、ズームスイッチ、即ちズームアップ SW 9 又はズームダウン SW 10 の出力信号がオン状態であるかオフ状態であるかを判別し、何れかのスイッチがオン状態である場合には、ステップ S 22 の処理に進み、何れのスイッチもオフ状態である場合には、ステップ S 30 の処理に進む。

ステップ S 22 において、ズームモードに入り、次のステップ S 23 において、ズームモータ 26 のパルス駆動を開始する。続いてステップ S 24 において、出力された駆動パルス値 P を加算又は減算して、カウントアップ又はカウントダウンを行なって、これを記憶する。

次に、ステップ S 25 において、上述のステップ S 24 で記憶した駆動パルス値 P に対応するズーム位置データを算出する。このズーム位置データは、ズームレンズ鏡筒 1 がその移動範囲（沈胴位置からワイド端位置まで及びワイド端位置からテレ端位置までの範囲）のうちのどの位置にあるかを示すデータであって、ズームカム枠 27 の回動角度に対応するものである。

ステップ S 26 において、ズーム位置の正常判断モードに入り、次のステップ S 27 において、上述の駆動パルス値 P と、システムコントローラ 8 に予め記憶されている本来のズーム位置データに応じたパルス値との比較を行なう。

ズームモータ 26 の駆動パルスは、基本的にはステッピングモータの脱調等がない限り、実際のズーム位置に対応するようになっている。

そこで、このステップS 2 7においては、ズームモータ 2 6 の駆動パルスPと、本来あるべきズーム位置のパルス値とが合致しているか否かを、PR (A) 3 1 及びPR (B) 3 2 の出力によって判別する。

なお、この判別は、PR (A) 3 1 又はPR (B) 3 2 の出力信号のオン／オフ状態が切り換わる時(図4 A・図4 B)の符号C 1・C 2・C 3・C 4でそれぞれ示す点に対応するズーム位置)にのみ行われる。

即ち、PR (A) 3 1 及びPR (B) 3 2 の出力は、システムコントローラ 8 によって常に監視されており、ズーム位置が図4 A・図4 Bの符号C 1・C 2・C 3・C 4でそれぞれ示す位置になったときには、その時点におけるズームモータ 2 6 の駆動パルス値Pと、符号C 1・C 2・C 3・C 4におけるズーム位置に対応する駆動パルス値とが比較されるのである。

ここで、駆動パルス値Pと本来のズーム位置に応じたパルス値とが一致する場合には、正常な状態にあると判断されて、ステップS 2 9 の処理に進む。一方、駆動パルス値Pと本来のズーム位置に応じたパルス値とが一致しない場合には、ズーム駆動時にズームカム枠 2 7 が、例えば外力等の作用によって動かされているものと考えられることから、正常な状態にはないものと判断されて、ステップS 2 8 の処理に進む。

ステップS 2 8 では、システムコントローラ 8 内に保存されるズーム位置データを、PR (A) 3 1 及びPR (B) 3 2 によって検出されたズーム位置データとなるように補正する。その後、ステップS 2 9 の処理に進む。

次いで、ステップS 2 9 において、ズームモータ 2 6 を所定のパルス数以上で駆動したときに、PR (A) 3 1・PR (B) 3 2 の所定の出力があるか否かの判別を行なう。ここで、PR (A) 3 1 及びPR (B) 3 2 の所定の出力が出ていると判断された場合には、上述のステップS 2 1 の処理に戻る。

一方、PR (A) 3 1 及びPR (B) 3 2 の出力が所定の出力にならない場合には、何らかの外力等が1群レンズ枠 2 1 に作用し続けているものと判断されてステップS 3 1 に進み、このステップS 3 1 において、異常処理のサブルーチンがコールされる。

一方、上述のステップS 2 1 において、ズームスイッチが何れもオフ状態であ

ると判別された場合は、上述したようにステップS 3 0に進む。この場合には、このステップS 3 0において、ズーム位置が前回の判別時と変化がなければ、このズーム処理の一連のシーケンスを終了する（リターン）。

一方、このステップS 3 0において、ズーム位置が前回の判別時と変化していると判断された場合には、何らかの外力等が作用して1群レンズ枠2 1が移動してしまったものと考えられる。したがって、ステップS 3 1に進み、異常処理のサブルーチンがコールされる。

ここで異常処理のサブルーチンについての詳細を、図8に示すフローチャートによって説明する。

ステップS 4 1において、フォーカスモータ2 9を駆動し、次いでステップS 4 2において、4群レンズ（フォーカスレンズ）2 5を所定の無限遠位置まで移動させる。この動作は、ズームレンズが正常な繰り出し位置にないことが考えられることから3群レンズ2 4と4群レンズ2 5とが干渉してしまうことを防止するためになされる処理である。

次いで、ステップS 4 3において、ズームモータ2 6を正転又は逆転させてズームカム枠2 7を所定のズーム位置、即ちワイド端寄りの所定の位置まで移動させる。即ち、このステップS 4 3におけるズームモータ2 6の駆動以前にズームレンズ枠2 7が沈胴区間にある場合には、ズームモータ2 6を正転させてズームカム枠2 7を所定の方向に回動させて、ワイド端位置となるように繰り出させる。また、同様にズームモータ2 6の駆動以前にズーム区間にある場合には、ズームモータ2 6を逆転させてズームカム枠2 7を所定の方向に回動させて、ワイド端位置となるように繰り込ませる。

次いで、ステップS 4 4において、PR（A）3 1及びPR（B）3 2の出力信号を確認することで、ズームカム枠2 7がワイド端位置に到達したか否かを判別する。ここで、ズームカム枠2 7が、同位置に到達したものと判断された場合には、次のステップS 4 5の処理に進み、到達していないと判断された場合には、ステップS 4 6の処理に進む。

ステップS 4 6において、ズームモータ2 6が所定のパルス数以上の駆動を行ったか否かの確認を行なう。そして、この場合において、既に所定のパルス数

以上の駆動がなされたことが確認された場合には、何らかの原因によってズーム動作が正常に行ない得ない状態にあると判断され、所定のNG処理が実行される。このNG処理としては、例えば警告表示等を行なって撮影動作を中止させたる等の一連の処理である。

一方、ステップS46において、いまだ所定のパルス数の駆動がなされていない状態であると判断された場合には、ステップS43の処理に戻り、以降の処理を繰り返す。

ステップS45においては、ズーム位置データをワイド端位置に対応するデータとして記憶させる初期化処理がなされる。こうして一連の異常処理が完了し、ズーム処理のシーケンス、即ち図7のステップS21の処理に戻る。

また、図5のステップS19における撮影処理は、リリースSW11を操作することによって実行される処理であり、例えばファーストレリーズ操作によって行なわれるAE動作及びAF動作と、セカンドリリース操作によって行なわれるリリース動作とを含む撮影動作時のサブルーチンである。そして、一連の撮影動作が終了するとこの撮影処理を終了し、カメラは撮影待機状態（メインルーチン）に戻る（リターン）。

一方、図5のステップS20においては、パワーSW12を操作して撮影状態を終了させると共に、レンズ鏡筒1をカメラ本体の内部に収納する処理である撮影終了処理（パワーオフ処理）が行なわれる。この撮影終了処理のシーケンスについては、図6のフローチャートによって、以下に詳しく説明する。

本実施形態のカメラにおいては、撮影動作が可能な状態にあるときにシステムコントローラ8がパワーSW12の出力信号を常に監視しており、図6のステップS51に示すように同パワーSW12からの出力信号がパワーオフ信号であるか否かの判断を行なう。ここで、パワーSW12のオフ信号が検出されると、撮影終了処理が実行される。

システムコントローラ8は、まずステップS52において、電源回路41を制御して撮影ブロックへの給電を停止する（電源オフ）。次いでステップS53において、システムコントローラ8は、ズームモータ駆動回路5を介してズームモータ26を所定の方向（ここでは逆転方向）に回転駆動して、ズームカム枠27

を回転させる。すると、これを受けて1群レンズ枠21等の複数のレンズ鏡枠が光軸Oに沿う方向に繰り込まれ、これに伴ってズームレンズ鏡筒1が収納方向に移動する。このときズームモータ26は、システムコントローラ8により第1の駆動モードである2相励磁駆動によって駆動制御される。そして、ズームレンズ鏡筒1が沈胴位置まで移動すると、PR(B)32の出力信号がオン状態になる。

つまり、システムコントローラ 8 は、P R (B) 3 2 の出力信号を監視しており、ステップ S 5 4 において、この P R (B) 3 2 からの出力信号がオン信号であるか否かの判断を行なう。上述したようにズームレンズ鏡筒 1 が沈胴位置に至り、P R (B) 3 2 からオン信号が発生すると、これを受けてシステムコントローラ 8 は、ステップ S 5 5 において、電源回路 4 1 を制御してズームモータ駆動回路 5 等への給電を停止する（パワーオフ処理）。そして、この撮影終了処理の一連のシーケンスを終了する（エンド）。

このように、パワーSW12の操作によって生じるパワーオフ信号を受けて実行される撮影終了処理においては、ズームレンズ鏡筒1がズーム区間内の任意の位置からズーム区間の一部及び沈胴区間を経て沈胴位置に移動することとなる。このときズームモータ26は、第1の駆動モード（2相励磁駆動）によって駆動制御されることとなる。

つまり、撮影終了処理は、カメラが撮影動作を実行し得る状態にあるときに、撮影者が任意にパワーSW12をオフ操作することにより開始されるものである。したがって、パワーSW12が操作される直前におけるズームレンズ鏡筒1の状態は、ズーム区間内における任意の位置にあることになる。

しかし、撮影終了処理がなされるときには、より迅速にズームレンズ鏡筒 1 を収納させる必要性があることから、本実施形態においては、ズームレンズ鏡筒 1 がズーム区間内の任意の位置からワイド端位置（撮影準備位置）までの間のズーム区間を移動するときにも、ズームモータ 26 を第 1 の駆動モード（2 相励磁駆動）で駆動制御するようにしている。

以上説明したように上記一実施形態によれば、撮影動作時におけるズーム処理の実行中には、ズームレンズ鏡筒 1 を第 2 の駆動モード（1－2 相励磁駆動又はマイクロステップ駆動）によって駆動制御することで、消費電力を抑えながら、

より高精度な位置決め精度を確保することができる。

また、パワーSW12のパワーオフ信号を受けて開始される撮影終了処理においては、ズームレンズ鏡筒1がズーム区間内を移動するときにも第1の駆動モード（2相励磁駆動）で駆動制御するようにしたことで、第1の駆動モード時よりも高いトルクによって駆動させることができ、移動中のズームレンズ鏡筒1に対して不測の外力が加わったとしても、確実にレンズ鏡筒1を収納し得ることができる。そして、撮影終了処理時には、パワーオフ信号を受けて撮影ブロックへの給電を停止するようにしたので、消費電力を抑制することができると共に、電池電圧が消耗していた場合にも、確実にズームモータ26を駆動させることができる。

このように、本実施形態の電子カメラでは、ズームレンズ鏡筒1の各移動区間に応じて最適な駆動制御に切り換えて、より効率的にズームモータ26を駆動するようにしたので、カメラ全体の消費電力の低減化に寄与することができる。

さらに、本実施形態においては、ズーム駆動用のモーターとしてステッピングモータを適用した構成であるにも関わらず、ズームエンコーダを使用することなく、ズーム位置検出用の2つのPRをズームカム枠27の周面上に配設するのみの構成で、レンズ枠の位置が異常な状態になった場合にも、容易に位置の修正を行なうことができると共に、カメラ自体の小型化及び低コスト化に寄与することができる。例えば1群レンズ枠21が外力等の作用によって大きく位置ずれしてしまったような場合や、ズームモータ26が大きく脱調したような場合等であっても、一旦、基準となるワイド端位置にズームカム枠27を移動させることによって、上述のような異常な状態を修正することができるのである。

なお、本電子カメラにおいては、合焦方式をコントラスト合焦方式としていることから、露光動作の直前に改めて被写体像の高周波成分の情報を検出する合焦動作を行うようにしているので、レンズ枠の位置ずれが少ない移動量である場合には、特に問題が生じることはない。また、ストロボ発光制御に関してもレンズ枠のずれが少ない場合は、特に問題にならないことは当然である。

なお、撮影終了処理の実行中におけるズームモータ駆動回路5への供給電圧、即ち第1の駆動モード時においては、第2の駆動モードよりも高い駆動電圧によ

って、ズームモータ 26 を駆動制御するようにしても良い。このようにすれば、より高速かつ確実な収納動作を確保することが容易となる。

また、上述の一実施形態においては、電子カメラを例に挙げて説明しているが、本発明はこれに限らず、例えば銀塩フィルムを使用するカメラや電子的な動画像信号を磁気テープ等の記録媒体に記録するビデオカメラ等に対しても容易に適用することができるものである。

ところで、上述の一実施形態においては、適用されるズームレンズ鏡筒 1 における 1 群レンズ 22 がワイド端位置からテレ端位置の間で進退駆動されるようなズーム光学系を有してなるものについて例示している。しかし、これに限らず、例えば 1 群レンズがワイド端からテレ端の間では進退しないような構成のズームレンズ鏡筒であっても、適用することは可能である。

即ち、1 群レンズがワイド端からテレ端の間では進退しないような構成のズームレンズ鏡筒では、ズームカム枠に配設される 1 群レンズ枠駆動用のカム溝は、ワイド端とテレ端間ではレンズ光軸に対して直交した形状のカム溝となる。したがって、この 1 群レンズ枠に被写体側から外力が作用しても 1 群レンズ枠自体は、カム溝の圧力角の関係により光軸方向に移動することはない。

しかし、外力が作用したときにステッピングモータがズーム駆動中であつた場合には、加えられた外力によって、ズームカム枠のカム溝とこれに係合するカムピンとの間に生じる摩擦によって抵抗力が増大する等に起因して、ズームカム枠の回動がスムーズに行なわれず、ひいてはステッピングモータが脱調してしまうといったこともあり得る。すると、このステッピングモータの脱調に伴って、ズームカム枠がシステムコントローラによって指示されたズーム位置から大きくずれてしまい、2 群レンズや 3 群レンズ又は補助枠等のズーム位置にずれが生じることになる。

このようなずれが生じた場合には、上述の一実施形態と同様にズーム位置のずれを検出する手段を設け、これによって外力による異常が発生したことを認識するようにして、ズームカム枠を、一旦、ワイド端位置となるように移動させることで位置の修正した後、以降の撮影処理を実行するようにすれば良い。このようにすれば、1 群レンズがワイド端からテレ端の間では進退しないような構成のズ

ームレンズ鏡筒であっても、1群レンズ枠のずれによる障害をなくすことは容易にできる。

ところで、近年においては、電子カメラにおいても、動画像を扱い得るものが種々提案され、またさまざまなものが実用化されている。

即ち、上述の一実施形態に示される電子カメラにおいても、動画像データを生成及び記録し得るように構成することは容易である。通常の場合、動画像データを記録するときには、同時に音声データを合わせて記録するようにしているのが普通である。したがって、動画像データの記録動作時、即ち動画像の撮影動作時には、取得される動画像の画質劣化の原因となるノイズ成分や、動画像データと同時に記録される音声データに混入する雑音等のノイズ成分等を極力抑える必要がある。これらのノイズ成分は、電子カメラの場合、例えば駆動モータにより発生される振動や駆動音等が原因となるものである。

そこで、上述の一実施形態の電子カメラにおいて、動画像データを生成及び記録し得るように構成する場合には、ズームモータ26の駆動制御は、次のようにすれば良い。

上述のように動画撮影動作の実行中には、ズーム駆動等を行なうことによってズームモータの駆動音等が大きいと、これが雑音として録音されてしまうことになる。一方、静止画撮影動作の実行中には、ズーム駆動によるズームモータの駆動音が多少発生したとしても、撮影自体に問題はない。

したがって、静止画撮影動作を行なうときには、ズームモータを、例えば2相励磁（第1の駆動モード）によって駆動制御し、動画撮影動作を行なうときには、ズームモータを第1の駆動モードよりも低い電流で動作させる駆動制御、例えば1-2相励磁又はマイクロステップ駆動（第2の駆動モード）によって駆動制御する。

このような駆動制御を行うことによって、動画撮影動作時には、低騒音化及び低振動化を実現することができるので、取得される動画データの画質劣化や、動画像データと同時に録音される音声データに雑音等のノイズ成分が含まれてしまうようなことを抑えることができる。また、静止画撮影動作時には、より確実に、かつ素早いズーム駆動を行なうことができるので良好な操作性を確保することが

THE **NEW** **AMERICAN** **DICTIONARY** **OF** **THE** **LANGUAGE** **AND** **ARTS**

このようにすれば、上述の場合より以上に低騒音化及び低振動化をすることができることになる。

- 26 -

WHAT IS CLAIMED IS

1. レンズ装置は、以下を含む、

レンズ鏡筒内にあって、収納状態となる収納位置と撮影可能状態となる撮影準備位置との間の収納区間と、上記撮影準備位置を含み変倍動作が実行されるズーム区間とを移動し、撮影光学系を保持する複数のレンズ鏡枠、

上記複数のレンズ鏡枠を移動させるステッピングモータ、

上記複数のレンズ鏡枠を上記収納位置から上記撮影準備位置まで移動させる繰出動作時と、上記レンズ鏡枠を上記ズーム区間内の任意の位置から上記収納位置へと移動させる収納動作時には、上記ステッピングモータを第1の駆動モードによって駆動制御し、上記レンズ鏡枠を上記ズーム区間内において移動させるズーム動作時には、上記ステッピングモータを上記第1の駆動モードよりも低い電流で動作させる第2の駆動モードで駆動制御する駆動制御手段。

2. クレーム1に記載のレンズ装置において、

上記駆動制御手段は、上記第1の駆動モードでは、上記ステッピングモータを2相励磁で駆動制御し、上記第2の駆動モードでは、上記ステッピングモータを1-2相励磁又はマイクロステップ駆動で駆動制御する。

3. 撮影光学系により結像された被写体像を光電変換して画像信号を生成する電子的撮像手段と、この電子的撮像手段により生成された画像信号に対して所定の処理を施して所定の形態に変換する画像処理手段と、この画像処理手段からの出力を画像データとして記録する記録手段とを備えた電子カメラは、以下を含む。

レンズ鏡筒内にあって、レンズ鏡枠が収納される状態となる収納位置と撮影可能となる位置である撮影準備位置との間の収納区間と上記撮影準備位置を含み変倍動作が実行されるズーム区間とに移動し、撮影光学系を保持する複数のレンズ鏡枠と、この複数のレンズ鏡枠を移動させるステッピングモータ、

上記ステッピングモータの駆動力をレンズ鏡枠に伝達する伝達手段、

上記複数のレンズ鏡枠が上記収納位置から上記撮影準備位置まで移動する繰出動作時と、上記レンズ鏡枠が上記ズーム区間内の任意の位置から上記収納位置へと移動する収納動作時には、上記ステッピングモータを第1の駆動モードによって駆動制御し、上記レンズ鏡枠が上記ズーム区間内で移動するズーム動作時には、

上記ステッピングモータを上記第1の駆動モードよりも低い電流で動作させる第2の駆動モードによって駆動制御する駆動制御手段。

4. クレーム3に記載の電子カメラにおいて、

上記駆動制御手段は、上記第1の駆動モードでは、上記ステッピングモータを2相励磁で駆動制御し、上記第2の駆動モードでは、上記ステッピングモータを1-2相励磁又はマイクロステップ駆動で駆動制御する。

5. クレーム3に記載の電子カメラは、さらに以下を含む、

上記レンズ鏡枠の繰出動作時及び収納動作時には、上記電子的撮像手段への電源供給を行わないように制御する制御手段。

6. クレーム5に記載の電子カメラにおいて、

上記駆動制御手段は、上記第1の駆動モードでは、上記第2の駆動モードよりも高い駆動電圧によって上記ステッピングモータを駆動制御する。

7. 撮影光学系により結像された被写体像を光電変換して画像信号を生成する電子的撮像手段と、この電子的撮像手段により生成された画像信号に対して所定の処理を施して所定の形態に変換する画像処理手段と、この画像処理手段からの出力を画像データとして記録する記録手段とを備えた電子カメラは、以下を含む。

レンズ鏡筒内にあって、上記撮影光学系を保持する複数のレンズ鏡枠からなり、少なくとも1つのレンズ鏡枠がカメラ本体の前面より突出して進退駆動されるレンズ鏡枠、

上記複数のレンズ鏡枠を移動させるパルス駆動のステッピングモータ、

上記ステッピングモータの駆動力をレンズ鏡枠に伝達する伝達手段、

上記ステッピングモータの駆動制御を行ない、上記レンズ鏡枠の位置を制御する制御手段、

上記レンズ鏡枠のズーム位置を検出する複数の位置検出手段。

8. クレーム7に記載の電子カメラにおいて、

上記伝達手段は、カム部材であり、

上記複数の位置検出手段は、上記カム部材の変位を検出することによって上記レンズ鏡枠のズーム位置を検出する。

9. クレーム7又はクレーム8に記載の電子カメラは、さらに以下を含む。

上記ステッピングモータを駆動する駆動パルス信号からズーム位置情報を算出する算出手段、

ズーム動作中に上記算出手段により算出されたズーム位置情報を上記複数の位置検出手段の出力に応じて補正する補正手段。

10. クレーム8に記載の電子カメラにおいて、

上記カム部材は、円筒部の周上にカム溝が形成されたカム筒であり、

上記複数の位置検出手段は、上記カム筒の円筒部の円周上の周方向に沿うように配置されている。

11. クレーム2に記載のレンズ装置において、

上記駆動制御手段は、上記第1の駆動モードでは、上記第2の駆動モードよりも高い駆動周波数によって上記ステッピングモータを駆動制御する。

12. クレーム4に記載の電子カメラにおいて、

上記駆動制御手段は、上記第1の駆動モードでは、上記第2の駆動モードよりも高い駆動周波数によって上記ステッピングモータを駆動制御する。

13. クレーム2に記載のレンズ装置において、

上記駆動制御手段は、電源がオフ状態にされたときには、上記ステッピングモータを2相励磁で駆動制御する。

14. クレーム4に記載の電子カメラにおいて、

上記駆動制御手段は、電源がオフ状態にされたときには、上記ステッピングモータを2相励磁で駆動制御する。

15. 撮影光学系により結像された被写体像を光電変換して画像信号を生成する電子的撮像手段と、この電子的撮像手段により生成された画像信号に対して所定の処理を施して所定の形態に変換する画像処理手段と、この画像処理手段からの出力を画像データとして記録する記録手段とを備え、動画像データと静止画像データとを生成し記録し得る電子カメラは、以下を含む。

レンズ鏡筒内にあって、レンズ鏡枠が収納される状態となる収納位置と撮影可能となる位置である撮影準備位置との間の収納区間と上記撮影準備位置を含み変倍動作が実行されるズーム区間とに移動し、撮影光学系を保持する複数のレンズ鏡枠と、この複数のレンズ鏡枠を移動させるステッピングモータ、

上記ステッピングモータの駆動力をレンズ鏡枠に伝達する伝達手段、

上記複数のレンズ鏡枠が上記収納位置から上記撮影準備位置まで移動する繰出動作時と、上記レンズ鏡枠が上記ズーム区間内の任意の位置から上記収納位置へと移動する収納動作時及び静止画像の撮影動作時には、上記ステッピングモータを第1の駆動モードによって駆動制御し、上記レンズ鏡枠が上記ズーム区間内で移動するズーム動作時及び動画像の撮影動作時には、上記ステッピングモータを上記第1の駆動モードよりも低い電流で動作させる第2の駆動モードによって駆動制御する駆動制御手段。

16. クレーム15に記載の電子カメラにおいて、

上記駆動制御手段は、上記第1の駆動モードでは、上記ステッピングモータを2相励磁で駆動制御し、上記第2の駆動モードでは、上記ステッピングモータを1-2相励磁又はマイクロステップ駆動で駆動制御する。

17. クレーム15に記載の電子カメラにおいて、

上記駆動制御手段は、上記第1の駆動モードでは、上記ステッピングモータを1-2相励磁で駆動制御し、上記第2の駆動モードでは、上記ステッピングモータをマイクロステップ駆動で駆動制御する。

18. 撮影光学系により結像された被写体像を光電変換して画像信号を生成する電子的撮像手段と、この電子的撮像手段により生成された画像信号に対して所定の処理を施して所定の形態に変換する画像処理手段と、この画像処理手段からの出力を動画像データ又は静止画像データとして記録する記録手段とを備えた電子カメラは、以下を含む。

レンズ鏡筒内にあって、レンズ鏡枠が収納される状態となる収納位置と撮影可能となる位置である撮影準備位置との間の収納区間と上記撮影準備位置を含み変倍動作が実行されるズーム区間とに移動し、撮影光学系を保持する複数のレンズ鏡枠と、この複数のレンズ鏡枠を移動させるステッピングモータ、

上記ステッピングモータの駆動力をレンズ鏡枠に伝達する伝達手段、

静止画像の撮影動作時には、上記ステッピングモータを第1の駆動モードによって駆動制御し、動画像の撮影動作時には、上記ステッピングモータを上記第1の駆動モードよりも低い電流で動作させる第2の駆動モードによって駆動制御す

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

上記駆動制御手段は、上記第 1 の駆動モードでは、上記ステッピングモータを 2 相励磁で駆動制御し、上記第 2 の駆動モードでは、上記ステッピングモータを 1 - 2 相励磁又はマイクロステップ駆動で駆動制御する。

上記駆動制御手段は、上記第 1 の駆動モードでは、上記ステッピングモータを 1-2 相励磁で駆動制御し、上記第 2 の駆動モードでは、上記ステッピングモータをマイクロステップ駆動で駆動制御する。

For the first time, the authors have shown that the use of a single, simple, and easily interpretable metric (the χ^2 test) can be used to compare the results of different studies. This is a significant advance in the field of meta-analysis, as it allows for a more consistent and transparent evaluation of the evidence. The authors also provide a clear and concise explanation of the χ^2 test, which is a valuable resource for researchers and clinicians alike.

- 32 -